

5. ábra. Az orosz légierő Szuhoj Szu-35 (Flanker) vadászbombázó repülőgépe (Forrás: Shutterstock)



Lesták Tamás*

Az orosz légierő alkalmazása az orosz–ukrán háborúban **II. rész**

A bevetett harceszközök harcászati jellemzése és műveletei

A 2022 februárjában megkezdődött orosz katonai műveletek Ukrajnában mindkét fél légi haderőnének széles körű, de több esetben szokatlan felhasználását hozták. A szerző tanulmányának első részében – a gyakran csak korlátozottan rendelkezésre álló információk alapján – röviden ismertette a bevetett orosz repülőeszközöket, valamint alkalmazásuk módját és az elért eredményeket. Bemutatta az orosz légierő alkalmazott stratégiáját és a légi csapatok egy speciális csoportját jelentő orosz szárazföldi haderő repülőerőit. A tanulmány második részében az orosz légi műveleteket támogató légvédelmi tevékenységről, és a kiinduló légibázisokról olvashatunk.

OROSZ SIKEREK

A különböző harctéri jelentések szerint az orosz légierő műveleteinek azon területei, amelyeken sikereket tudott felmutatni: a vadászrepülő alakulatok levegő-levegő tevékenysége, valamint a földi telepítésű légvédelem műveletei. Ukrajna teljes területén az orosz fél nem rendelkezik légi fölényrel, csupán a megszállt területeken, az ukrán légi alakulatok elleni levegő-levegő műveletek terén tudott sikereket elérni. [16] Elsősorban Harkiv, Herszon és Mikolajiv környékén került sor orosz légi győzelmekre (amelyeket

azonban nem minden esetben erősítettek meg a független források). Az orosz légierő mintegy 120 darab dedikált légi feladatokra optimalizált feladatkörű vadászgéppel rendelkezik a térségben, mindenekelőtt Szuhoj Szu-35-ös (Flanker-E), Szu-30SM és Mikojan-Gurjevics MiG-31BM (Foxhound) típusokkal. Habár nem hajtottak végre egyetlen nagyszabású támadó vagy védekező jellegű légi műveletet sem az ellenfél által ellenőrzött légtérben, hagyományos harci járőrözési feladatokat (CAP – Combat Air Patrol) és gyors reagálású riasztási (QRA – Quick Reaction Alert) feladatokat végeztek a jellemzően Szuhoj Szu-35-ös és Mikojan-Gurjevics MiG-31-es géppárok. Ezek a gépek szinte minden esetben az ukrán közepes hatótávolságú föld-levegő rakéták hatókörén kívül tevékenykedtek, és a földi irányítás vektoros irányításával, látóhatáron túli rakéttal igyekeztek találatot elérni. A konfliktus első napjaiban több ukrán repülőeszköz is veszteséglistára került (Mikojan-Gurjevics MiG-29-es, Szuhoj Szu-27-es és Aero Vodochody L-39-es típusok), majd az ukrán hadvezetés a hátszágba vonta repülőgépei nagy részét. Kisebbségi légi bázisokon és polgári reptereken üzemelnek, gyakran mozogva ezen bázisok között, hogy csökkentsék az orosz rakéta- és tüzérségi csapások eredményességét. Az orosz merevszárnyú repülőgépek nem hajtottak végre igazán mélylégi támadást ezen légi bázisok ellen, erre a feladatra

* PhD, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi Doktori Iskola, ORCID: 0000-0001-5919-9585



a szubszonikus manőverező robotrepülőgépeket használták, amelyeket légi, tengeri és szárazföldi platformokról indítottak. (Az ukrán pilótákkal készített interjú során a hajózók hangsúlyozták, hogy szinte lehetetlen radar rávezetéssel megtalálni ezeket a jellemzően alacsony magasságon közeledő célpontokat, a kevés sikeres elfogás alkalmával a repülőgépek saját infravörös keresőrendszereit [IRST – Infrared Search and Track] kellett használniuk.) [17]

Az orosz járőr feladatokat a háború első szakaszától kezdve elsősorban Szuhoj Szu–35 típusok repülték, közeli és látóhatáron túli légi harc-rakétákkal, valamint radar elleni rakétákkal felszerelve. Géppárban, a „saját” légtérben (orosz vagy orosz megszállás alatti területen) járőrözve olyan ukrán repülőeszközöket kerestek, amelyek fenyegethették a szárazföldi előrenyomulást. Az egyik legsűrűbb ilyen járőrözési területet a fehérorosz légtérben alakították ki. A földi irányítás mellett Berijev A–50 (Mainstay) légtérelenőrző gépek végezték a célra vezetést az ukrán repülőgépek ellen. A legtöbb esetben az R–77-1-es (AA-12 Adder) légi harc-rakétát indították a lehető legnagyobb távolságból (lehetőleg még saját területéről vagy a lehető legrövidebb ideig tartó behatolással az ukrán légtérbe). [16] Ezzel a módszerrel bizonyos területeken sikerült időszakos lokális légi fölényt kialakítaniuk, mivel a föld-levegő légvédelmi rendszerek elleni alacsony vagy extrém alacsony magasságon sikerrel operáló ukrán repülőeszközök a Szuhoj Szu–35-ös géppárok ellen védtelennek bizonyultak. Ez a típus ugyanis már rendelkezik olyan eszközökkel, amelyeket kifejezetten az alacsony magasságon tevékenykedő célok elleni harcra optimalizáltak (pl. az NO35 Irbis ún. passzív elektronikus fázisvezérelt – PESA – Passive Electronically Scanned Array radar). 2022 nyarára az orosz Védelmi Minisztérium adatai szerint a konfliktusnak már egy „ász” pilótája is akadt, mégpedig Ilja Sizov alezredes, a Dzsomgi légi bázison települő 23. légiszázad parancsnok-helyettese személyében. Addig tizenegy igazolt légigyőzelme gyűlt össze, többek között ukrán Szuhoj Szu–24M/MR, Szu–27, Mikojan-Gurjevics MiG–29 merevszárnyú, valamint Mil Mi–24 és Mi–14PS³ forgószárnyas típusok ellen. Légi győzelmei többségét a déli frontszakaszon érte el, különösen az április-májusi időszakban, a Kígyó-sziget (Острів Зміїний) birtoklásáért folyó harcok során. A Szuhoj Szu–35-ös típus légi harcban nyújtott teljesítményéről több szerkesztett videófelvétel készült az orosz védelmi minisztérium jóváhagyásával, azonban nem szerkesztett verziók is napvilágot láttak, amelyek az R–77-1-es légi harc-rakéták kiterjedt használatáról tanúskodnak (példa erre egy 2022.

6. ábra. Az Ukrán Haditengerészet parancsnok-helyettesének lelért Mil Mi–14PS forgószárnyasához hasonló konfigurációjú ukrán Mi–14PL (Haze-A) helikopterek [18]



májusi felvétel, amelyen egyetlen ukrán repülőgép ellen rövid időn belül három R–77-1-est is indítanak, majd a Szuhoj Szu–35-ös 90°-os kiválása után a gép NO35-ös radarja folytatja a rakéták célra vezetését.) [17] Az orosz légierő másik nagy hatótávolságú típusa, a Mikojan-Gurjevics MiG–31BM nehéz elfogó vadászgépet viszonylag korlátozott mértékben vetették be az ukrán háborúban, a típus elsősorban járőrözési feladatokat hajtott végre saját területéről. Független forrásból is megerősített jelentések szerint egy Mikojan-Gurjevics MiG–31BM egy R–37-es nagy hatótávolságú légi harc-rakétával semmisített meg egy alacsonyan repülő Szuhoj Szu–24M vadászbombázót a Donbassz régióban, 2022 áprilisában. [16] Ez volt ennek az igen ritkán használt orosz légi harc-rakéta típusnak az egyik bizonyítottan sikeres alkalmazása.

KIINDULÓ LÉGI BÁZISOK

Az orosz haderő légi alakulatai alkalmazásának pontos műveleti részleteit (bevetett repülőszázadok, használt légi bázisok, parancsnoki lánc, alkalmazott stratégia és taktika) igen nehéz megismerni, lévén még egy aktív hadműveletről beszélünk, tehát a harcoló felek erősen védik ezeket az információkat (különböző műveleti biztonsági intézkedésekkel OPSEC – Operation Security). A nemzetközi kereskedelmi műholdak azonban rendkívül fontos szerepet játszanak ebben a konfliktusban, hiszen több esetben is pontos információkat szolgáltatott az orosz erők elhelyezkedéséről, manővereiről (nem beszélve a NATO-szövetséges államok, elsősorban az USA katonai felderítésének információiról). Ezekből megállapítható volt, hogy az orosz légierő összesen több mint harminc front légi bázisra és előretolt légibázisra összpontosította repülőeszközait. Emellett a különböző források által nyilvánosságra hozott videófelvételek (az orosz Védelmi Minisztérium által alkalmazott cenzúra ellenére) szintén lehetővé teszik a használt légi bázisok azonosítását, a bevetett repülőalakulatok kilétére pedig az esetlegesen veszteséglistára került repülőgépekről készült képek, valamint – az elsősorban a helyi sajtóban – az elhunyt hajózókról megjelenő gyászjelentések utalnak. [19]

Földrajzi okokból, és a rendkívül hosszú közös határszakasz miatt számos békeidőben is Ukrajnához közel települő repülőszázad vesz részt a műveletekben, azonban a

7. ábra. Szuhoj Szu–25 (Frogfoot) típusú páncélozott csatarepülőgép egy orosz katonai légibázison (Forrás: Shutterstock)



1. táblázat. Orosz gyártású vadászrepülőők főbb harcászati-technikai adatai (A szerző szerkesztése a [24] [25] [27] [28] alapján)

Technikai jellemzők	Szuhoj Szu-24 (Fencer)	Szuhoj Szu-25SM (Frogfoot-A)	Szuhoj Szu-27 (Flanker)	Szuhoj Szu-30SM (Flanker-H)	Szuhoj Szu-34 (Fullback)	Szuhoj Szu-35S (Flanker-E)	MiG-29 (Fulcrum)	MiG-31BM/I/K (Foxhound)
Felszállótömeg [kg]	39 700	17 600	33 000	33 000	45 100	34 500	18 000	46 200
Hasznos teher [kg]	20 700	6860	16 620	8450	22 600	16 100	7000	24 375
Szárnyfesztávolság [m]	17,63	14,52	14,7	14,70	14,05	15,3	11,36	13,45
Hajtóművek típusa	Lyulka AI-21F-3A (2 db)	Szojuz/Gavrilov R-195Sh (2 db)	Saturn AI-31F (2 db)	Saturn AL-31FP (2 db)	Saturn AI-31F (2 db)	Saturn AL-31F 117S (2 db)	RD-33 (2 db)	Szolovjev D-30F6 (2 db)
Hajtómű teljesítménye [kN, egyenként]	75	44,13	79,4	74,5	74,5	86,3	49,6	93
Maximális sebesség [km/h]	2321	950	2500	2000	1900	2390	2400	3000
Csúcsmagasság [m]	17 500	7000	17 300	17 500	14 000	18 000	18 000	20 600
Maximális hatótávolság [km, légi utántöltés nélkül]	2500	750	3000	3000	4500	3600	1430	3300

2. táblázat. Bombázó-repülőgépek főbb harcászati-technikai adatai (A szerző szerkesztése a [24] [26] [27] alapján)

Technikai jellemző	Tupoljev Tu-160 (Blackjack)	Tupoljev Tu-22M3 (Backfire-C)	Tupoljev Tu-95MS (Bear)
Felszállótömeg [kg]	275 000	126 400	188 000
Hasznos teher [kg]	165 000	72 900	93 600
Szárnyfesztávolság [m]	55,7 (előrenyilazott állapotban), 35,6 (hátranyilazott állapotban)	34,28	50,05
Hajtóművek típusa	Szamara NK-321 (4 db)	Kuznyecov NK-25 (2 db)	Szamara-Kuznyecov NK-12MP (4 db)
Hajtómű teljesítménye [kN, egyenként]	137,3	142,2	11 025 [kW]
Maximális sebesség [km/h]	2220	2000	920
Csúcsmagasság [m]	16 000	13 300	12 000
Maximális hatótáv [km, légi utántöltés nélkül]	7300	5100	6400

konfliktus kezdete óta az orosz légierő fronttól távol települő alakulatainak jelentős részét is áttelepítették. A nemzetközi médiában híressé vált átmeneti jelzések is segítenek beazonosítani a részt vevő alakulatokat. A Fehéroroszországból tevékenykedő alakulatok gépeit V (Vosztok) jelzéssel látták el, míg a Déli és Nyugati Katonai Körzethez tartozókat Z (Zapad) jelzéssel. Ahogy fentebb utaltam rá, a háború kezdetére több, mint 130 darab forgószárnyast telepítettek át számos fehéroroszországi előretolt bázisra, több, mint 50-et küldtek Harkiv környékére és a Donbasz területére, továbbá a krími bázisokon is 100 feletti darabszám áll rendelkezésre. Mindez az orosz légi haderőnem teljes helikopter-állományának döntő részét jelentette. Emellett valamennyi Szuhoj Szu-25-ös bombázó repülőgéppel felszerelt alakulat részt vesz a konfliktusban, az összes oroszországi, ukrán fronttól nagy távolságra eső repülőszázadtól áttelepülve Fehéroroszországba, a Krím-félszigetre vagy Ukrajna bizonyos részeire. A Szuhoj Szu-35S és Szu-30SM repülőeszközöknek azonban – nagyobb hatótávolságuknak köszönhetően és állandó bázisaik viszonylagos közelsége okán – jellemzően nem kellett áttelepülést végrehajtaniuk, hanem saját légi bázisaikról repülve tudták végrehajtani feladataikat. [20]

Mindezek a műveletek nagyon komoly logisztikai támogatást követeltek meg, mind a konkrét áttelepülések érdekében, mind a számos előretolt légi bázis vagy épp tábori repülőtér kialakítását segítve. Ezekre a kihívásokra nem minden esetben állt készen az orosz haderő⁴, ezt támasztották alá a háború kirobbanását követő napokban készült műholdfelvételek, amelyek még mindig félkész állapotban lévő üzemanyag-tárolókat, épülő mobil lőszerkonténereket, átmeneti légi forgalmi irányító tornyokat és kiegészítő kifutópálya-burkolatokat mutattak. Minden egyes előretolt légi bázis 30 darab helikopter egyidejű kiszolgálására képes kapacitással rendelkezik, és a legtöbb bázison osztoztak a Mil Mi-8-as, Mi-24-es, Mi-28N és Kamov Ka-52-es típusok. [21] Emellett a különböző felvételeken láthatók voltak egyszerű mezőgazdasági területeken, vagy városi ipartelepeken kialakított tábori repülőtereken üzemelő harci helikopterek is. Ilyen előretolt légi bázist alakítottak ki a fehéroroszországi használaton kívüli légi bázison, Bolsoj Bokovban is. Az anyaországi Belgorod és Valujkij sportrepülőtereit is átalakították. A Krím-félszigeten, a Donuzlav tónál (Донузлав) is kialakítottak egy előretolt légi bázist, amely több, mint 60 darab helikopter kiszolgálására volt alkalmas. Ezenfelül – orosz kézre kerülését követően –,



3. táblázat. Orosz harci repülőgépek jellemző fegyverei (A szerző szerkesztése a [24] [25] [26] alapján)

Repülőgéptípus	Hordozható fegyverzet
Szu-24	Gsh-6-23 23 mm-es beépített gépágyú, Kh-23 irányított levegő-föld rakéta, Kh-58 irányított rakéta, Vympel R-60 levegő-levegő rakéta, továbbá Kh-25, Kh-29, Kh-31 és Kh-59 levegő-föld rakéták. KAB-500 bombák.
Szu-25SM	30 mm-es beépített gépágyú, Vikhr-M páncéltörő rakéta, Kh-29T irányított levegő-föld rakéta, Kh-25ML, Kh-29L lézerrányítású levegő-föld rakéta, Kh-35 hajó elleni rakéta, Kh-58, Kh-35P radarelhárító rakéta, R-27, R-77, R-73 levegő-levegő rakéták, KAB-500 rakéta.
Szu-27	GSh-301 beépített gépágyú, R-27R1, R-73E, KAB 500 bombák.
Szu-30SM	GSh-30-1 beépített gépágyú, R-27, R-73, R-77 levegő-levegő rakéta, Kh-29, Kh-59 levegő-föld rakéta, Kh-31 hajó elleni rakéta, KAB-500/1500 szabadesésű bombák.
Szu-34	GSh-301 beépített gépágyú, R-77, R-73 levegő-levegő rakéták, Kh-25, Kh-29 levegő-föld rakéták, Kh-35, Kh-41, Jakont hajó elleni rakéták, Kh-58 radar elleni rakéták, KAB-500, KAB-1500 bombák.
Szu-35S	Vympel R-27, R-77, R-73E levegő-levegő rakéták, Molnija Kh-29, Khg-31P és Kh-58 levegő-föld rakéták, Kh-31 hajó elleni rakéták, Kh-59MK, Kalibr és Yakont levegő-föld rakéták.
MiG-29	30 mm-es beépített gépágyú, R-27, R-73, R-60 levegő-levegő rakéták, S-5, S-8, S-24 nem irányított rakéták.
MiG-31BM/I/K	Gsh-6-23M 30 mm-es beépített gépágyú, Vympel R-33E, R-60MK, R-40 levegő-levegő rakéták.
Bombázórepülőök	
Tu-160	Kh-55 és Kh-55MS stratégiai manőverező robotrepülőgépek, Kh-15P levegő-föld rakéták, szabadesésű bombák 50 t tömegben.
Tu-22M3	GSh-23 23 mm-es beépített gépágyú, Kh-22 levegő-föld rakéták, Kh-15 és Kh-15P radarelhárító rakéták, FAB-250 és FAB-1500 szabadesésű bombák.
Tu-95MS	GSh-23 23 mm-es beépített gépágyú, Kh-55, Kh-15, Kh-101 manőverező robotrepülőgépek, Kh-65 hajó elleni rakéták.



8. ábra. Az Orosz Légi- és Űrerők Szuhoj Szu-35 (Flanker) típusú vadászbombázó repülőgépe a Zsukovszkij repülőtérre történő leszállás közben [22]

Herszonban is létrehoztak egy ilyen bázist. A Szuhoj Szu-25-ösök tevékenységével kapcsolatos érdekesség, hogy a műholdfelvételek tanúsága szerint, bár az eszközöket kiépített repülőterekre telepítették át, a teljes „tábori” eszközparkjukat (lőszer, mobil üzemanyagtöltő rendszerek) mégis magukkal vitték. [20]

A harcok 2022 nyári és őszi folytatódásával a már említett V csoport légi egységei is bázisokat „váltottak” a Taganrog légibázisra. Annak érdekében, hogy a jelentős számú helikopter és Szuhoj Szu-25-ös csapásmérő gép elférjen, a bázison honos szállító repülőszázad Iljusin Il-76 (Candid) szállítógepeit áthelyezték. A bázist ellátták továbbá a nemrégiben rendszerbe állított Sz-350 föld-levegő

rakétarendszerrel is. A csapatok ilyen jellegű mozgatása a szárazföldi hadműveletek fókuszának változásával ismételten rávilágított a földi csapatok légi támogatására vonatkozó orosz és nyugati doktrinális különbségekre. [23]

(Folytatjuk)

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [16] Bronk, J., Reynolds, N., Watling, J. „The Russian air war and Ukrainian requirements for air defence, Special report” *Royal United Services Institute for Defence and Security Studies*, 2022.11.07. <https://static.rusi.org/SR-Russian-Air-War-Ukraine-web-final.pdf> (Letöltve: 2022.12.1.);
- [17] Mladenov, Alexander. „Striking a blow”, *Airforces monthly* November 2022. Key Publishing, 2022.;
- [18] Forrás: Szergej Smolencev, CC BY 4.0, via Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mi-14PL.jpg> (Letöltve: 2023.4.1.);
- [19] Ovsyaniy, Kyrlyo. „A source of death: Air bases in Russia, Belarus and Crimea used in Moscow’s assault on Ukraine.” *Radio Free Europe*, 2022.03.24. <https://www.rferl.org/a/russia-air-bases-crimea-belarus-ukraine-attack/31769006.html> (Letöltve: 2022.11.23.);
- [20] Ripley, Tim. „Russia’s air power at war”, *Airforces monthly* December 2022. Key Publishing, 2022.;
- [21] Tiwari, Sakshi. „Russian military changes tactics to prevent its KA-52 Alligators from being ‘chopped off’ in Ukraine war” *The Eurasian Times*, 2023.02.21. <https://eurasiatimes.com/russian-military-changes->

- tactic-to-prevent-its-ka-52-alligators/ (Letöltve: 2023.2.26.);
- [22] Forrás Sukhoi Su-35 Super Flanker, Russia - Air Force *Wikipedia Commons* https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sukhoi_Su-35_Super_Flanker,_Russia_-_Air_Force_JP7665544.jpg (Letöltve: 2023.4.1.);
- [23] Gordon, Chris. „Russian Air Force 'Has lot of capability left' on year on from Ukraine invasion” *Air and Space Forces magazine*, 2023.02.15. <https://www.airandspaceforces.com/russian-air-force-lot-of-capability-left-ukraine-invasion/> (Letöltve: 2022.12.20.);
- [24] <https://www.airforce-technology.com/>;
- [25] <http://www.military-today.com/>;
- [26] <http://www.flugzeuginfo.net/>;
- [27] <https://www.airplaneupdate.com/2019/10/tupolev-tu-95ms.html>;
- [28] <https://archive.org/details/janes-all-the-worlds-aircraft-2007-2008/page/525/mode/1up>.

JEGYZETEK

- 3 A nemzetközi médiában napvilágot látott videóban is (részben) megőrkített támadásban az Ukrán Haditengerészet parancsnok-helyettese, Igor Bedzay ezredes vezette a Kígyó-szigetek elleni egyik ukrán ellentámadásban részt vevő Mil Mi-14PS helikoptert. A Sizov alezredes vezette Szuhoi Szu-35-ös először a beépített Gryazev-Shipunov GSh-301 30 mm-es géppágyúval kísérte meg a lelovást, sikertelenül. A második (a videón már nem szereplő) támadás már sikerrel járt, R-73 (AA-11 Archer) légiharc-rakétával. [1]
- 4 Ennek sokkal látványosabb és közismertebb példái váltak a Kijev környéki harcokhoz igyekvő, de különböző logisztikai problémák (elsősorban üzemanyaghiány) miatt vesztéglő szárazföldi járművek konvojai.

Miklauzič István – Varga József – Zsitnyányi Attila

A Gamma–Juhász löelemképző

A nagy magasságban, gyorsan haladó repülőeszközöket légvédelmi fegyverekkel nehéz eltalálni, mert a lövedék repülési ideje alatt a légijárművek is jelentős utat tesznek meg. Ezért a találatokhoz a feltételezett röppályáján előrébb eső, ún. találati pontra kell tüzet vezetni. A löelemképző olyan analóg célszámítógép, amelynek feladata a találati pont meghatározása, és azoknak az értékeknek a kiszámítása, amelyeket mind a lövegen, mind a lövedéken beállítva elérhető, hogy a lövedék a megfelelő időben, a találati pontban robbanjon.

A kötet szerzői hiteles dokumentumok, műszaki leírások, a családi emléktár adatai, valamint személyes visszaemlékezések alapján dolgozzák fel a trianoni békediktátum tiltásai után kezdődő hazai hadiipari fejlesztések egyik kiemelkedő helyszínét, a Gamma Finommechanikai Gépek és Készülékek Gyára Rt. történetét, valamint Juhász István életművét, és az általa szerkesztett részletes ismertetést a Gamma-Juhász légvédelmi löelemképzőről.

A mérnök fivérek, Juhász Zoltán és István 1921-ben vettek át egy kis méretű, veszteséges vállalatot, amellyel 1922-re már nyereséget értek el. A Gamma egy gyorsan fejlődő, sok tehetséges szakembert foglalkoztató innovatív céggé vált. A Juhász István által átvezetett, több szabadalommal fejlesztett löelemképző 1932-ben már egy svédországi nemzetközi bemutatón is sikert aratott, sőt a Gamma Rt. fióküzemeltetést alapított a skandináv országokban. A svéd Bofors lövegek és a magyar löelemképzők hatékony légvédelmi üteget alkottak. A Gamma löelemképzőiből hazai gyártásban is több mint ezer darab készült, és Svájctól Olaszországon át Kínáig, 16 országba exportálták.

A lineáris elven működő, analóg, elektromechanikus számítógépnek tekinthető műszert háborús körülmények között is megbízhatóan működő, a gyakorlatban is jól bevált, kifejezetten pontos eszközként tartották számon. 8500 méteres magasságig képes volt az 540 km/h sebességgel repülő légi célok követésére, és a lövegek löelemeinek meghatározására. A rendkívül ötletes szerkezet belsejében mozgatott mérőkocsi segítségével modellezte a cél pályáját, majd a célpálya és a célsebesség adatait a mérőkocsi elmozdulásait figyelve adta meg. Ez a bonyolult módszer kiküszöbölt egy, az akkori technikai szinten nehezen gépesíthető számítási lépcsőt, és nagy pontosságot eredményezett. A folyamatos fejlesztések eredményeként a berendezés az évek során több mint húszféle változatban készült.

A zseniális mérnök Juhász István, és a fejlesztés hadiipari hátterét képező, korát megelőző Gamma Rt., valamint annak alkotó szemléisége egy páratlan találmány, a Gamma-Juhász-löelemképző létrejöttét eredményezte. Ahogy dr. Padányi József professzor a kötet előszavában írja: „Nem véletlen, hogy a Honvédelmi Minisztérium az ágazati értéktárba fogadta az eszközt, hiszen ez a kezdeményezés is segítheti a Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program kommunikációját, öregbítheti a hadtudomány elismertségét és szorosan kapcsolódik a hungarikumok rendszeréhez.”

A Miklauzič István, Varga József, Zsitnyányi Attila által írt, a Zrínyi Kiadónál 2022-ben megjelent, keménytáblás kötet terjedelme 260 oldal. 6300 Ft-os áron kapható a könyvesboltokban, illetve közvetlenül a Zrínyi Kiadótól 25%-os helyszíni kedvezménnyel 4725 Ft-ért. Cím: 1024 Budapest, Fillér utca 14., (tel.: +36 30 388 4034, e-mail: ugyfelszolgalat@hmzrinyi.hu), továbbá megrendelhető a shop.hmzrinyi.hu weboldalon is. (DRU.)

